

Газыева А.Ф.

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ОЦЕНКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В связи с существующей на сегодняшний день проблемой отсутствия механизмов оценки инновационных технологий в статье описывается предлагаемый механизм оценки привлекательности инновационных технологий на основе метода нечеткой логики. Реализация предлагаемого подхода в системе MatLab позволяет создать механизм эффективного отбора инновационных технологий с целью их дальнейшей коммерциализации.

Ключевые слова: инновационная технология, оценка привлекательности, нечеткая логика, механизм оценки.

Abstract. In connection with the current problem of the lack of mechanisms for assessing innovative technologies, the article describes the proposed mechanism for assessing the attractiveness of innovative technologies based on the fuzzy logic method. The implementation of the proposed approach in the MatLab system allows creating a mechanism for efficient selection of innovative technologies with a view to their further commercialization.

Keywords: innovative technology, assessment of attractiveness, fuzzy logic, assessment mechanism.

Введение

Одной из главных отличительных черт рынка сегодня является высокий уровень конкуренции. В настоящее время ключевыми факторами, препятствующими росту конкурентоспособности российской экономики, являются низкий технологический уровень производства, хронический дефицит инвестиций в реорганизацию производства и их низкое «инновационное» качество.

Государство осуществляет ряд инициатив, целью которых выступает ускорение технологического развития, что позволяет достигнуть прогресса за счет развития инновационной среды. Тем не менее инновационная активность и результаты инноваций пока не дают ощутимого роста. Одной из причин такой ситуации является сосредоточенность на областях, воздействие на которые малоэффективно без обеспечения спроса на технологии со стороны крупных инвесторов.

В исследованиях Митяшина В.Г. «Методологические и прикладные вопросы технологического аудита российских промышленных предприятий» проводится оценка существующего технологического уровня компании в сравнении с сопоставимыми компаниями в России и за рубежом, относительно

доступных лучших аналогов.

Бретт А. проводится анализ технологии, анализ опыта, изделий и знаний, которые имеются в исследовательском институте, лаборатории, университете. Также А.Бретт рассматривает технологии, которые потенциально могут быть коммерциализированы.

В работах Маховиковой Г.А., Ефимовой Н.Ф. рассматриваются вопросы эффективности технологических процессов и соответствия стандартам.

Инжиниринговый центр «Элтех» проводит оценку технологичности и перспективности проектов.

В руководстве по проведению технологического аудита предприятия (НИИ) Российская сеть трансфера технологий) рассматриваются услуги по оценке технологического уровня, которая может применяться к целому региону, институту, отдельной фирме.

На сегодняшний день существует множество методов оценки инвестиционной привлекательности регионов, отраслей, предприятий и даже проектов, но нет единой методики по оценке привлекательности инновационных технологий.

Проблема отсутствия механизмов оценки инновационных технологий особенно остро ощущается в наукоемких отраслях, а именно на предприятиях авиадвигателестроения. В связи с этим необходимо создать механизм выбора новой технологии, ориентированной на инновационное развитие и достижение стратегических целей предприятий авиадвигателестроения. Целью исследования является разработка механизма оценки привлекательности инновационных технологий, ориентированного на инновационное развитие предприятий авиадвигателестроения.

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке методического инструментария оценки привлекательности инновационных технологий, ориентированного на инновационное развитие предприятий авиадвигателестроения.

Материалы и методика исследований

Материалами для анализа послужили статистические отчеты, текущая финансовая и оперативная отчетность, стандарты предприятия, нормативно-техническая документация ПАО «УМПО», а также авторефераты диссертаций в

области технологического аудита. Особое внимание уделялось ознакомлению с перспективными направлениями деятельности по отбору и внедрению инновационных технологий предприятий отрасли.

Для разработки инструментария оценки привлекательности инновационных технологий использовался метод Мамдани на основе теории нечеткой логики в системе MatLab.

Материально-техническая база и информационное обеспечение исследования базируется на системах MatLab Fuzzy Logic, MS Visio, Erwin, Aris, Project Expert и др.

Реализация предлагаемого подхода предполагает использование инструментария на базе теории нечеткой логики для оценки качественных признаков привлекательности инновационных технологий.

Согласно теории нечеткой логики, формализуются критерии перспективности развития, доходности инвестиций и рисков в виде нечетких переменных.

Нечеткая переменная – это кортеж вида $\langle \alpha, X, A \rangle$, где:

α – имя нечеткой переменной;

X – её область определения;

A – нечеткое множество на универсуме X .

В общем случае механизм логического вывода параметров инвестиционной привлекательности оцениваемой инновационной технологии включает четыре этапа: введение нечеткости (фазификация), нечеткий вывод, композиция и приведение к четкости, или дефазификация (рисунок 1).

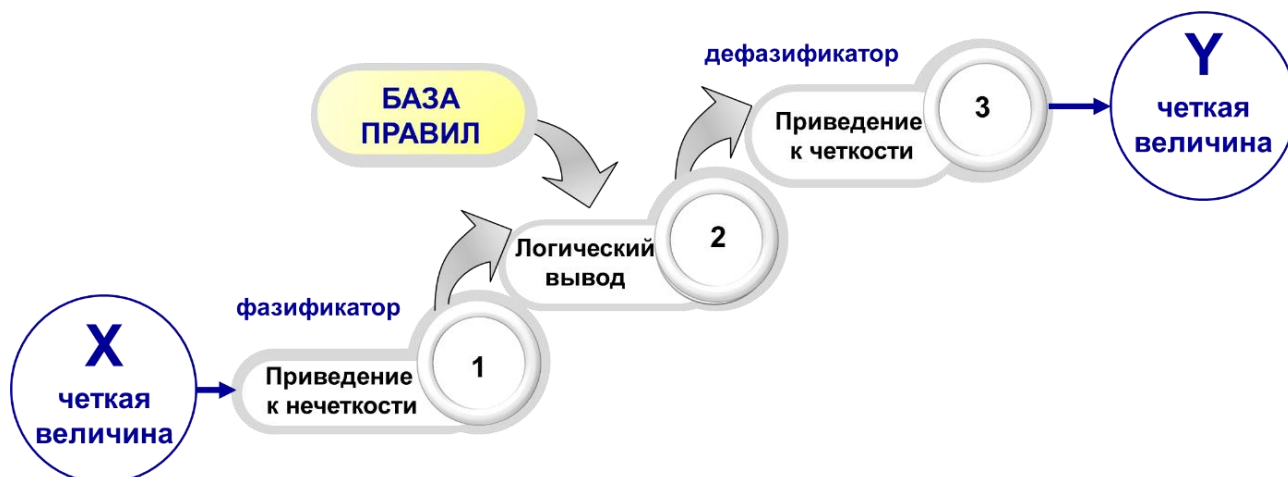


Рисунок 1–Система нечеткого логического вывода

В рамках предлагаемого механизма оценки для понятия перспективности развития вводятся следующие данные. Нечеткая переменная <«минимальные перспективы», $\{x, 0 \text{ баллов} < x < 10 \text{ баллов}\}$. $V=\{x, \mu(x)\}$ – характеризует инновационную технологию по критерию перспективности развития. Лингвистическая переменная – кортеж $\langle V, T, X, G, M \rangle$, где:

V – имя лингвистической переменной;

T – множество её значений (термов);

X – универсум нечетких переменных;

G – синтаксическая процедура образования новых термов;

M – семантическая процедура, формирующая нечеткие множества для каждого терма данной лингвистической переменной.

Оценка перспективности развития инновационной технологии базируется на определении перспектив развития предприятия, в котором планируется использование технологии.

Субъективная оценка критерия перспективности развития осуществляется экспертно. Эта оценка формализуется с помощью следующей лингвистической переменной $\langle V, T, X, G, M \rangle$, где:

V1 – перспективности развития;

T1 – {«перспективности развития нет (по от 0 до 1)»}, «слабая (Min от 1 до 4)»}, «средняя (Medium от 5 до 7)»}, «Сильная (High от 7 до 10)»};

$X1 = [0; 10]$.

Оценка доходности инвестиций в инновационную технологию предполагает определение стоимостных показателей.

Критерий «доходность инвестиций» рассматривается аналогично первому и выявляются следующие формальные характеристики лингвистической переменной:

V2 – доходность инвестиций;

T2 – {«доходность инвестиций низкая (Weak от 0 до 4)»}, «средняя (Average от 4 до 8)»}, «высокая (Good от 8 до 10)»};

$X2 = [0; 10]$;

V3 – риски;

T3 – {«есть 1)»}, «нет 0)»};

$X3 = [0; 1]$.

Объявив лингвистические переменные, осуществляется переход к формализации результата.

Основой для проведения операций нечеткой логики является база правил, содержащая нечеткие высказывания в форме «Если – то» и функции принадлежности для соответствующих лингвистических термов. Они позволяют при построении нечетких регуляторов осуществлять нечеткие выводы. При этом должны соблюдаться следующие условия:

1) Существует хотя бы одно правило для каждого лингвистического терма выходной переменной.

2) Для любого терма входной переменной имеется хотя бы одно правило, в котором этот терм используется в качестве предпосылки (левая часть правила). В противном случае имеет место неполная база нечетких правил. Пусть в базе правил имеется m правил вида:

R_1 : ЕСЛИ x_1 это A_{11} ... И ... x_n это A_{1n} , ТО y это B_1 ...

R_i : ЕСЛИ x_1 это A_{i1} ... И ... x_n это A_{in} , ТО y это B_i ...

R_m : ЕСЛИ x_1 это A_{m1} ... И ... x_n это A_{mn} , ТО y это B_m ,

где x_k , $k=1..n$ – входные переменные; y – выходная переменная; A_{ik} -заданные нечеткие множества с функциями принадлежности.

Результатом нечеткого вывода является четкое значение переменной y на основе заданных четких значений x_k , $k=1..n$.

Результаты и обсуждение

Результат выражается в виде выходной лингвистической переменной. В качестве инструментария реализации предлагаемого подхода выбирается метод Мамдани в системе MATLAB, с использованием подсистемы Fuzzy Logic.

Метод Мамдани использует базу правил в качестве входных данных. Также алгоритм предполагает использование нечетких множеств и их объединений.

Согласно методу Мамдани, на первом этапе оценки были заданы три лингвистические входные переменные (B_1 – перспективность развития; B_2 – доходность; B_3 – риски) и одна выходная переменная «привлекательность».

На рисунке 2 представлена функция принадлежности для переменной «перспективность развития» с отображением вида и заданных параметров (этап 2). Вид функции был выбран треугольным на основании метода оценки

экспертов, также, как и диапазон изменения значений принадлежности.

На третьем этапе по критериям перспективности развития, доходности и рискам были установлены правила логического вывода.

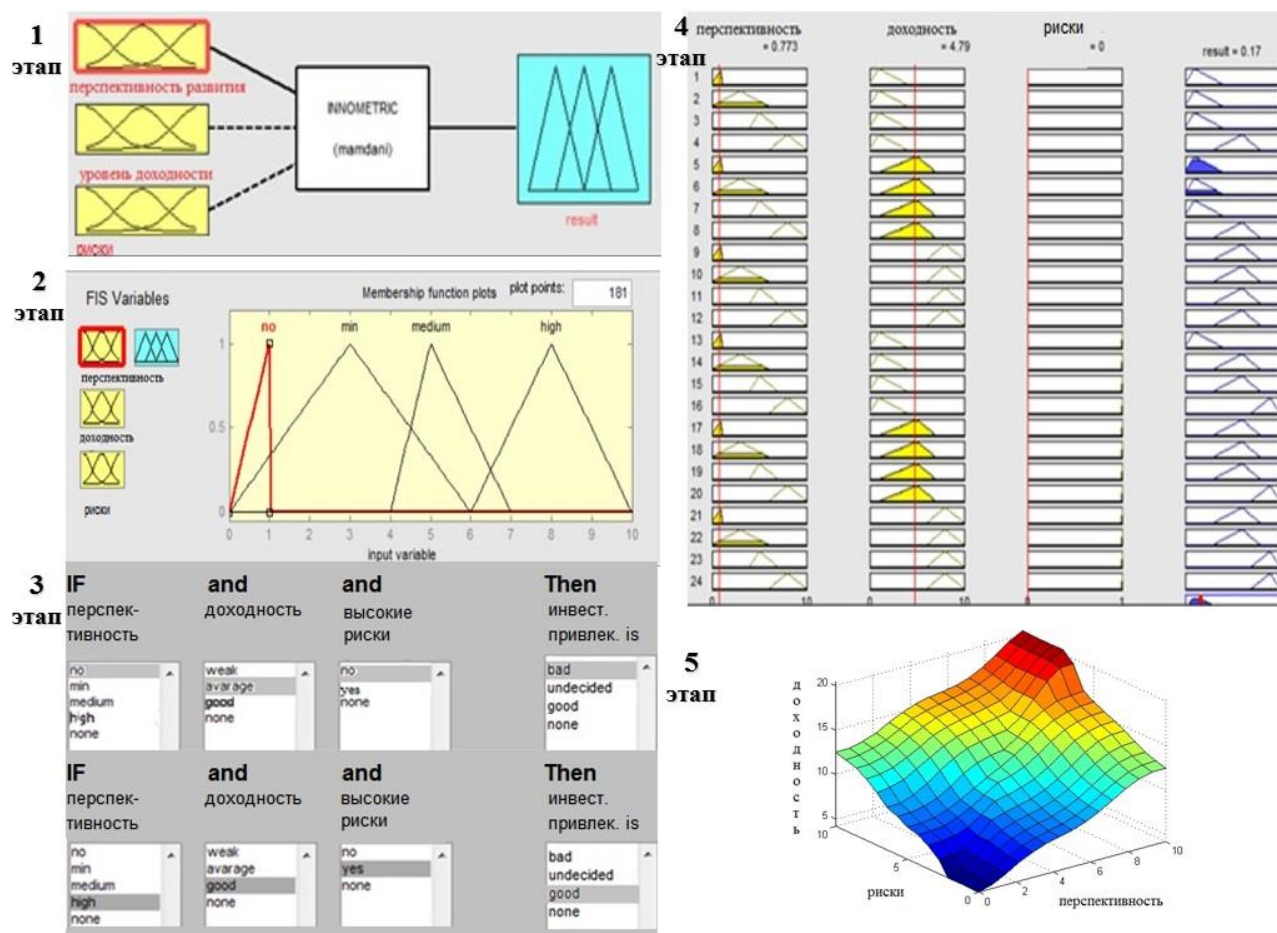


Рисунок 2 – Интерфейс реализации метода Мамдани

На четвертом этапе схематично были выведены интервалы варьирования по разным значениям критериев. Оценка привлекательности инновационных технологий была осуществлена на основе рассчитанных значений результатов по каждому направлению.

На пятом этапе была построена трехмерная модель привлекательности инновационной технологии по заданным критериям.

Заключение

Таким образом, предлагаемый механизм позволяет определить привлекательность инновационных технологий на основе правил нечеткого вывода в системе MatLab. Предлагаемый механизм позволяет:

Оценить качественные параметры привлекательности инновационных технологий по заданным функциям принадлежности;

Автоматизировать процесс оценки привлекательности инновационных технологий в системе MatLab;

Получить наглядный результат оценки в виде трехмерной модели;

Варьировать значения исходных параметров и подбирать функции;

Задавать условия (базу данных) для оценки выходного показателя привлекательности инновационных технологий;

Прогнозировать получаемый показатель привлекательности при изменении исходных параметров графически.

Недостатком данного механизма оценки является субъективность мнений экспертов, что может повлиять на результат оценки. Для устранения субъективности в дальнейшем планируется усовершенствовать систему показателей оценки вводом формул для вычисления оцениваемых параметров инновационных технологий. Данный подход целесообразно использовать для оценки качественных параметров инновационных технологий на этапе их отбора с целью дальнейшей коммерциализации.

Практическая значимость предложенного механизма заключается в том, что он позволит проводить рациональный отбор инновационных технологий еще на начальном или прединвестиционном этапе, что позволит значительно сэкономить ресурсы предприятия. Данный механизм может быть использован как инструмент обоснования эффективности технологий при участии в конкурсах и тендерах; инструмент анализа и принятия решений при освоении новых технологий; инструмент привлечения инвестиций в технологии.

Результаты исследования могут быть использованы в научно – исследовательских организациях как инструмент оценки и аудита; в производстве для отбора инновационных технологий; в образовании, как методические рекомендации.

Библиографический список

1. Экономические исследования: анализ состояния и перспективы развития : монография / Д. А. Баталов [и др.]. – Воронеж : Воронеж. гос. педаг. ун-т, 2011. – Т. 26. – 275 с.
2. Бретт А. Оценка коммерциализуемости технологий (технологический аудит) / А. Бретт // Коммерциализация технологий. Мировой опыт – российским регионам : б-ка технолог. предпринимательства : сб. докл. межрегион. shk.-

- семинара (Дубна, июнь 1995 г.). – Москва, 1995. – С. 7–47.
3. Буркальцева Д. Д. Модель системы обеспечения инвестиционной привлекательности организации от внешних и внутренних угроз / Д. Д. Буркальцева, А. С. Бычкова, А. С. Сапрыкина // Актуальные проблемы социально-экономического развития предприятий, отраслей, комплексов : по материалам междунар. науч.-практ. конф. (Тула, 11–14 дек. 2015 г.). – Тула : Ин-т экономики и упр., 2015. – С. 70–77.
 4. Исмагилова Л. А. Инновационные факторы эффективности функционирования малых и средних предприятий / Л. А. Исмагилова, М. П. Галимова // Вестник УГАЭС. Наука, образование, экономика. Сер. Экономика. – 2012. – № 2. – С. 78–81.
 5. Маховикова Г. А. Инновационный менеджмент / Г. А. Маховикова, Н. Ф. Ефимова. – Москва : Эксмо, 2010. – 208 с. – (Серия: Учебный курс: кратко и доступно).
 6. Митяшин В. Г. Методологические и прикладные вопросы технологического аудита российских промышленных предприятий / В. Г. Митяшин // Инновации. – 2010. – № 6. – С. 59–68.
 7. Сухова Н. А. Реализация новых подходов к оценке эффективности инновационных технологий производства деталей ГТД / Н. А. Сухова // Наука – производству : ежегод. науч.-техн. сб. / под общ. ред. В. Л. Юрьева. – Уфа : Уфим. гос. авиац. техн. ун-т, 2014. – С. 88–97.
 8. Шубат О. В. Социально-ориентированные функции малого предпринимательства в условиях трансформационной экономики / О. В. Шубат // Вестник УГТУ-УПИ. Серия: Экономика и управление. – 2010. – С. 12–21.